

JP 363205935 A  
AUG 1988

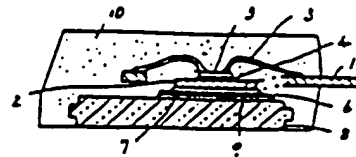
# BEST AVAILABLE COPY

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH .  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の頁 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペット型を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固定するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る図1イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す自動方式によってマウントする。このテープ27は巻取りリール28ならびに供給リール29に巻き取られ、正側のヒータ

30で形成されるヒートシンク31に、円筒をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の底面からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高導電性によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入て高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する熱伝導剤24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は右図絶縁物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で熱えると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱放散が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する最適な高熱放散性熱伝導防止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の概略)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの素子分離部を形成してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者を高熱伝導状態で対峙することによって、熱放散性に優れかつオン抵抗の少ない熱伝導防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

シンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる熱伝導防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の熱伝導防止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も割合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を所定して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部と金属部5によって接続して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属部5によるボンディング工程に支障なをよう、又ボンディング工程時にしリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定肉する厚さの部を肉入たヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を積着し、ここにセラミック部6を設けて一体化し、更にこのセラミック部6に矢張りペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を肉入した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配座して合体する。

このセラミック部6は0.8mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック部6の一体化に当っては右図接着剤7を介してガラス接着剤の使用可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 実施の形態の説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 井原 吉 井 上 一 男

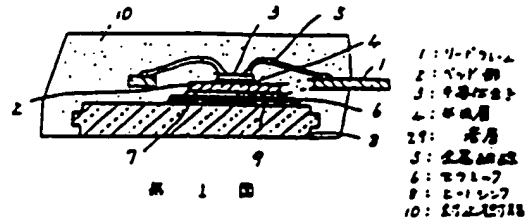


図 1 図

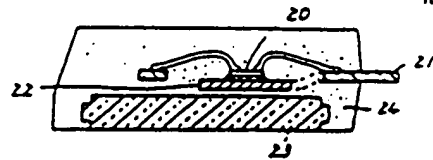


図 2 図

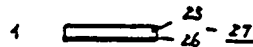


図 3 図